

FIELD MEASURING INSTRUMENT AND ITS ABNORMALITY MANAGING METHOD

Veröffentlichungsnr. (Sek.) ☐ US5103409
Veröffentlichungsdatum : 1992-04-07
Erfinder : SASE AKIRA (JP); SHIMIZU YASUSHI (JP)
Anmelder :: HITACHI LTD (JP)
Veröffentlichungsnummer : ☐ DE4000443
Aktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) US19900460374 19900103
Prioritätsaktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) JP19890001319 19890109
Klassifikationssymbol (IPC) : G06F15/20 ; G06F15/46
Klassifikationssymbol (EC) : G01D18/00
Korrespondierende ☐ JP2183118, JP2714091B2

Bibliographische Daten

A field measuring instrument such as a differential pressure/pressure transmitter, an electromagnetic flow meter, a temperature transmitter, or the like which is used for industrial measurement includes a counter which is periodically counted up at a predetermined interval and outputs an interruption signal; a work memory which can temporarily store data; an EEPROM which can store a total operating time of the field measuring instrument and a flag indicative of an abnormality; and a processing unit for receiving the interruption signal of the counter, for incrementing the total time operating times in the work memory, for storing the incremented total operating time into the EEPROM, for self-diagnosing apparatuses in the field measuring instrument and data in accordance with self-diagnosis programs provided in the processing unit, for producing a flag indicative of a state of an abnormality when the abnormality is detected, and for storing the flag into the EEPROM together with the total operating time stored in the work memory.

Daten aus der **esp@cenet** Datenbank - - I2



DEUTSCHES
PATENTAMT

- ②① Aktenzeichen: P 40 00 443.0-52
②② Anmeldetag: 9. 1. 90
④③ Offenlegungstag: 12. 7. 90
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 29. 7. 93

DE 40 00 443 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
09.01.89 JP 1-001319

⑦③ Patentinhaber:
Hitachi, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
Strehl, P., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.;
Schübel-Hopf, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Groening,
H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:
Shimizu, Yasushi, Katsuta, JP; Sase, Akira, Katsuta,
JP

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	31 34 627 C2
DE	36 02 171 A1
US	47 52 871
JP	63-30 715 A

⑤④ Meßgerät

DE 40 00 443 C 2

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Meßgerät. Dabei kann es sich beispielsweise um einen Differentialdruckübertrager, einen elektromagnetischen Flußmesser, einen Temperaturübertrager oder ähnliches, das von einer zentral angeordneten Verbindungseinrichtung gesteuert und beispielsweise für industrielle Meßaufgaben eingesetzt wird, handeln. Das Meßgerät in Form eines Feld-Meßinstruments ist außer zur Aufnahme von Meßwertdaten auch zu einem Selbsttest seiner Einrichtungen geeignet. Die Ergebnisse des Selbsttests können dabei — ohne eine Hilfs-Spannungsquelle zu benötigen — abgespeichert und gehandhabt werden.

Feld-Meßinstrumente mit Mikrocomputer sind allgemein bekannt.

Im allgemeinen ist in solchen Geräten eine Verbindungseinrichtung an eine Leitung angeschlossen, um einen als Arbeitsstrom dienenden Ausgangsstrom von beispielsweise 4 bis 20 mA an das entsprechende Feld-Meßinstrument zu liefern und zwischen dem Feld-Meßinstrument und der Verbindungseinrichtung findet eine digitale Informationsübertragung statt, um beispielsweise den Meßbereich des Feld-Gerätes und eine Dämpfungszeitkonstante festzusetzen, die Ein- und Ausgänge zu überwachen und damit den Selbsttest des Feld-Meßinstruments durchzuführen.

Verschiedene Meßsysteme, die auch einen Test ihrer Komponenten durchführen können, sind beispielsweise aus DE-A 36 02 171 oder DE-C 31 34 627 bekannt.

In einem Feld-Meßinstrument mit einer solchen Selbsttestfunktion wird der Selbsttest bezüglich einer Abnormalität am Eingang, bei einem internen Schaltkreis, in der Software und ähnlichem ständig durchgeführt. Eine solche Abnormalität kann durch Abfrage der Ergebnisse des Tests von Seiten der Verbindungseinrichtung festgestellt werden. Das Ergebnis zeigt jedoch lediglich den momentan vorliegenden nicht-normalen Zustand an, wobei das Problem besteht, daß es unmöglich zu wissen ist, ob eine Abnormalität in der Vergangenheit auftrat oder nicht.

Einem solchen Problem kann begegnet werden, indem ein EEPROM als nicht-flüchtiger Speicher in dem Feld-Meßinstrument vorgesehen wird und indem der Testinhalt der Abnormalität in das EEPROM geschrieben wird, wenn eine Unregelmäßigkeit oder Abnormalität durch den Selbsttest herausgefunden wurde. Wenn jedoch der Testinhalt lediglich nach dem genannten Verfahren in das EEPROM geschrieben wird, ergibt sich das Problem, daß der Zeitpunkt des Auftretens der Unregelmäßigkeit unbekannt bleiben muß. Um einem solchen Problem zu begegnen, wird auch ein Verfahren in Betracht gezogen, bei dem in dem Feld-Meßinstrument eine gewöhnliche Zeit zur Verfügung gestellt wird und der Inhalt der Unregelmäßigkeit zusammen mit dem Zählstand des Zeitgebers in das EEPROM geschrieben wird. Wenn jedoch die Spannung des Zeitgebers einmal abgeschaltet wird und der Zeitgeber keine Hilfs-Spannungsquelle aufweist, dann wird die Zeit zurückgesetzt. Um die Konstruktion des Geräts zu vereinfachen und zu verkleinern, weisen die meisten Zeitgeber im allgemeinen keine Hilfs-Spannungsquelle auf. Es ist schwierig, die obige Konstruktionsweise mit einem Zeitgeber auf ein allgemeines Feld-Instrument anzuwenden, bei dem nicht nur der Fall eines kontinuierlichen Betriebs, sondern auch eine Situation eintritt, bei der die Spannungsversorgung häufiger vorübergehend abgeschaltet ist.

Als Stand der Technik, bei dem ein EEPROM verwendet wird, ist US 47 52 871 bekannt, in dem ein Gerät offenbart wird, bei dem als unabhängig programmierte, löschbare, lesbare Speicher zwei EEPROM's angewendet werden. In JP-A-63-30 715 ist die Verwendung eines EEPROM's zum bitweisen Einschreiben von Daten der Fahrtstrecke in einem Kraftfahrzeug-Tachometer offenbart.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Meßgerät zu schaffen, das zu einem Selbsttest fähig ist und die Ergebnisse des Selbsttests handhaben und ohne eine Hilfs-Spannungsquelle abspeichern kann. Dabei soll für eine auftretende Unregelmäßigkeit oder Abnormalität eine Zeitzuordnung möglich sein.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Meßgerät gemäß Anspruch 1 gelöst.

In einem solchen Meßgerät wird die gesamte Betriebszeit in das EEPROM geschrieben, und sobald das Auftreten einer Unregelmäßigkeit durch den Selbsttest erkannt ist, wird sowohl die gesamte Betriebszeit zum Zeitpunkt des Auftretens der Unregelmäßigkeit als auch der Inhalt der Unregelmäßigkeit bzw. der Abnormalität in das EEPROM geschrieben. Einer solchen Ausführung entsprechend wird als Antwort auf eine Anfrage der Verbindungseinrichtung die gesamte Betriebszeit zum Zeitpunkt des Auftretens der Unregelmäßigkeit und der Inhalt der Unregelmäßigkeit, die in das EEPROM geschrieben wurden, ausgelesen und übertragen. Sogar wenn es einen Zeitraum mit abgeschalteter Spannungsversorgung gibt, ist dieser von Seiten der Verbindungseinrichtung gesteuert und wohlbekannt. Die Zeit des tatsächlichen Auftretens der Unregelmäßigkeit kann aus der gesamten Betriebszeit bestimmt werden, die im EEPROM gespeichert ist.

In der Zeichnung sind bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung dargestellt. Im einzelnen zeigt

Fig. 1 das Blockdiagramm für den Aufbau eines Meßgeräts bzw. Feldmeßinstruments entsprechend der Erfindung;

Fig. 2 ein Diagramm zur Anordnung des Bereichs in dem EEPROM der Fig. 1 für die Verwaltung der gesamten Betriebszeit;

Fig. 3 ein Diagramm des Bereichs in dem EEPROM zur Verwaltung des Selbsttests;

Fig. 4 ein Beispiel für den Aufbau eines Speicherbereichs in dem RAM von Fig. 1; und

Fig. 5A und 5B Flußdiagramme für ein Feld-Meßinstrument mit einem Aufbau nach Fig. 1.

Wie in Fig. 1 beispielhaft gezeigt, kann ein Meßgerät bzw. Feld-Meßinstrument 10 einen Betriebsstrom von 4 bis 20 mA von einem Verteiler 12 über Leitungen 11 führen. Von einer an die Leitungen 11 angeschlossenen Verbindungseinrichtung 13 kann der Betrieb, das Auslesen eines Signals, angeordnet werden.

Das Feld-Meßinstrument 10 umfaßt: einen für ein bestimmtes Meßobjekt vorgesehenen Sensor 1; einen AD-Wandler 2, zur Analog-Digital-Umwandlung eines von dem Sensor 1 erfaßten Signals; eine MPU 3, zur Korrektur einer nichtlinearen Komponente in der Ausgabe des Sensors 1 und zur Berechnung eines Umwandlungswertes für einen Meßbereich von dem Digitalsignal des AD-Wandlers 2; und ein RAM 4, das als Arbeitsspeicher für die MPU 3 dient. Das Feld-Meßinstrument 10 weist weiterhin ein EEPROM 5 auf, das Daten speichern kann, um anzuzeigen, auf welchen Wert der Meßbereich des Feld-Meßinstruments festgesetzt ist, damit entsprechend diesem Wert eine Ausgabe für den erfaßten Wert erzeugt werden kann. Außerdem kann das EEPROM 5

Steuerdaten wie beispielsweise das Wartungsdatum und die -zeit und den Inhalt der Wartung des Feld-Meßinstruments und ähnliches speichert. Weiterhin umfaßt das Feld-Meßinstrument 10: einen DA-Wandler 6, um das Ergebnis der Berechnung der MPU 3 wieder in ein Analogsignal von 4 bis 20 mA umzuwandeln; einen Ausgangsschaltkreis 7; einen Sende-Empfangsschaltkreis 8, zur Durchführung einer digitalen Informationsaustausch mit der Verbindungseinrichtung 13; und einen Zähler 9, um die MPU 3 in bestimmten Zeitintervallen zu unterbrechen.

Die in dem Feld-Meßinstrument 10 verwendete MPU weist ein Selbsttest-Programm auf, wie es in konventionellen Geräten allgemein verwendet wird. In einem (nicht dargestellten) ROM können, zur Korrektur der Eigenschaften, erwünschte Selbsttest-Funktionen in einem vorbestimmten Selbsttest-Zyklus durchgeführt werden, wie beispielsweise ein Summentest der Umwandlungsliste, ein Test des AD-Wertes, eine elektrische Nullpunktskorrektur des AD-Wertes, ein Test einer Eingangs-Unregelmäßigkeit und ähnliches.

Nach einem bekannten Verfahren werden in das EEPROM 5 von der MPU 3 Daten auf der Basis von 32-Byte-Einheiten geschrieben. Da es für eine spezielle Seite eine Grenze für die Zahl der Schreibvorgänge gibt, wird dabei die Aufzeichnung der Gesamtzahl, die die Betriebszeit repräsentiert und die nach jedem vorbestimmten Zeitintervall erhöht wird, wie folgt gehandhabt. Fig. 2 zeigt den Aufbau des in dem EEPROM 5 vorgesehenen Bereichs zur Verwaltung der gesamten Betriebszeit. Zunächst werden mehrere Seiten P1 bis P32 zur Verfügung gestellt, die nur bestimmt häufig überschrieben werden (beispielsweise in der Größenordnung von ungefähr 10^4 Mal). Die Gesamtzahl TTTL (Time Total), die die Betriebszeit repräsentiert, (1 Stunde, 2 Stunden, ..., 15 Stunden, ...) wird fortlaufend aktualisiert und in die Seite eingeschrieben, dies jedoch nur mit der vorbestimmten Häufigkeit.

Wenn die vorbestimmte Zeitzahl (der Wert, der beispielsweise auf eine Größenordnung von 10^4 festgesetzt ist) aktualisiert wird, wird von einer Seite zur nächsten übergegangen und der Zählbetrieb beginnt wieder mit "0". Daher ist in dem EEPROM 5 am Kopf des Bereichs zur Verwaltung der gesamten Betriebszeit ein Bereich PAGE zur Steuerung der Seite vorgesehen, der anzeigt, welche der Seiten P1 bis P32 zum Schreiben von TTTL im Moment verwendet wird. Daher kann auf der Basis der in den Seitensteuerbereich PAGE eingetragenen Seitenzahl (beispielsweise PAGE: 3) und des Zählerstands (beispielsweise TTTL: 0120), der in der Seite P3 eingetragen ist, die gesamte Betriebszeit des Feld-Meßinstruments 10 berechnet werden, in dem die seit dem Übergang zur Seite P3 verstrichene Zeit von 120 zu dem zweifachen Wert der vorbestimmten Häufigkeit addiert wird.

Wie anhand eines Beispiels in Fig. 3 gezeigt, ist in dem EEPROM 5 auch ein Bereich zur Selbsttest-Verwaltung vorgesehen. Wie weiter unten im Zusammenhang mit der Arbeitsweise genauer beschrieben wird, ist der Selbsttest-Verwaltungs-Bereich aus einer Vielzahl von Sätzen aufgebaut, die jeweils umfassen: einen Kennzeichen-Speicherbereich FDIAG, um ein Zeichen für den Inhalt einer Unregelmäßigkeit abzuspeichern, das von den Arbeitsgängen des Selbsttest-Programms in der MPU 3 erzeugt wird; einen Seitenspeicherbereich PAGE, um eine der Seiten P1 bis P32 zu beschreiben, die momentan in Zusammenhang mit dem Bereich zur Verwaltung der gesamten Betriebszeit verwendet wird; und

einen Speicherbereich für die gesamte Betriebszeit TTTL, um die gesamte Betriebszeit nach dem Übergang zu dieser Seite abzuspeichern. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind vier Sätze P1 bis P4 vorgesehen. Wenn über die Seitenzahl P4 hinausgehend eine Unregelmäßigkeit festgestellt wird, werden die Daten wieder in die Seite P1 geschrieben.

Fig. 4 zeigt ein Beispiel eines Seitenspeicherbereichs PAGE und des Speicherbereichs TTTL für die die gesamte Betriebszeit darstellende Zahl, die in dem EEPROM verwendet werden, in dem RAM 4, das als Arbeitsspeicher in dem Feld-Meßinstrument 10 vorgesehen ist. Die Bedeutung der besonderen Bereiche in dem RAM 4 wird später im Zusammenhang mit der Arbeitsweise genauer erklärt. Beim Beginn des Betriebs des Feld-Meßinstruments 10 wird der in dem EEPROM gespeicherte Wert der gesamten Betriebszeit (zu Beginn P: 1, TTTL: 0000, in dem Fall jedoch, in dem die Spannungsquelle nach einer Abschaltung wieder angeschaltet wird beispielsweise P: 3, TTTL: 0120) kopiert. Der in dem RAM 4 gespeicherte Wert wird mit dem Aufwärtzählen des Zählers 9 erhöht.

Im folgenden wird die Arbeitsweise des Feld-Meßinstruments 10 mit Bezug auf die Flußdiagramme der Fig. 5A und 5B beschrieben.

Im ersten Schritt des Betriebs wird zunächst von Schritt 500 zu Schritt 520 das Anfangstask ausgeführt. Zwischen der MPU 3, dem RAM 4 und dem EEPROM 5 wird zunächst ein Adressbus und ein Datenbus festgelegt (Schritt 500). Dann wird ein Eingabe/Ausgabe-Fort definiert (505).

Es wird getestet, ob das EEPROM bereits initialisiert worden ist oder nicht (Schritt 510). Wenn das Gerät zum ersten Mal verwendet wird, und noch nicht initialisiert ist, wird ein Standardwert in das EEPROM 5 geschrieben (Schritt 515). Wenn andererseits das EEPROM 5 schon einmal initialisiert worden ist, in einem Zustand, in dem die Spannungsquelle beispielsweise abgeschaltet wurde, nach dem der Betrieb schon einmal gestartet worden ist und dann die Spannungsquelle wieder eingeschaltet wird, folgt Schritt 520 und die Betriebszeit wird aus dem EEPROM 5 ausgelesen und in das RAM 4 gespeichert.

Die die Betriebszeit darstellende Gesamtzahl, beispielsweise PAGE: 00, TTTL: 0000 im Falle des Beginns der Benutzung des Gerätes, oder PAGE: 01, TTTL: 0012 in einem Zustand, in dem beispielsweise die Spannungsquelle während des Betriebs abgeschaltet und dann wieder angeschaltet wurde, wird in dem RAM 4 als einem Arbeitsspeicher im Rahmen des Anfangstasks in der in Fig. 4 gezeigten Form abgespeichert.

Nach der Vollendung des Anfangstasks folgt das Berechnungstask. Die MPU 3 berechnet den Eingangswert, der durch die Umwandlung des von dem Sensor 1 erfaßten Wertes in einen Digitalwert von dem AD-Wandler 2 erhalten wird (Schritt 525), errechnet den Ausgabewert entsprechend dem Meßbereich (Schritt 530) und errechnet den Wert, der dem DA-Wandler 6 ausgegeben wird (Schritt 535).

Nach der Beendigung des Berechnungstasks, zur Bearbeitung des erfaßten Wertes, folgt das Task zur Bearbeitung einer Unregelmäßigkeit. Es wird ein Test durchgeführt, um festzustellen, ob die Eingabe von dem AD-Wandler 2 eine Abnormalität anzeigt oder nicht (Schritt 540). Beispielsweise wird ein Test durchgeführt, um festzustellen, ob der Ausgang des AD-Wandlers 2 auf "0" steht oder nicht, um zu erkennen, ob der AD-Umwandlungswert eine Unregelmäßigkeit anzeigt (Schritt 545).

Wenn das Auftreten einer Unregelmäßigkeit bestimmt ist, wird von dem in der MPU 3 vorgesehenen Selbsttest-Programm entsprechend der festgestellten Unregelmäßigkeit ein Zeichen gebildet und ausgegeben. Weiterhin überträgt die MPU 3 dem EEPROM 5 sowohl das Zeichen, das die Erscheinungsform der Unregelmäßigkeit anzeigt, als auch die gesamte Betriebszeit, die zu diesem Zeitpunkt in dem RAM 4 gespeichert ist, beispielsweise PAGE: 01, TTTL: 0012. Dabei schreibt sie sowohl den Inhalt der Unregelmäßigkeit als auch die erzeugte gesamte Betriebszeit beispielsweise FDIAG: 010, PAGE: 001, TTTL: 0012, in den in Fig. 3 gezeigten Bereich zur Verwaltung des Selbsttests (Schritt 555). Nach der Vollendung des Tasks zur Behandlung einer Unregelmäßigkeit folgt das Task zur Empfangsbearbeitung und das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Empfangsdaten von der Verbindungseinrichtung, die über den Sende/Empfangs-Schaltkreis 8 geholt werden, wird festgestellt (Schritt 560). Wenn bestätigt ist, daß Empfangsdaten vorliegen, wird ein Befehl ausgeführt, der in den Empfangsdaten enthalten ist, wie beispielsweise eine Datenübertragung aus dem Bereich zur Verwaltung eines Selbsttests.

Wie oben genannt, werden die Prozesse aufeinanderfolgend von dem Anfangs-Task, dem Berechnungs-Task, dem Task zur Bearbeitung einer Unregelmäßigkeit und dem Task zur Bearbeitung eines Empfangs durchgeführt. Ein Programmunterbrechungstask wird festgelegt, der zyklisch mit einer Periode arbeitet, die gewöhnlich länger ist als die oben genannte Folge des Prozeßzyklus.

Das Programmunterbrechungstask wird von der Arbeit des Zählers 9 bewirkt. Wenn die Ausgabe des AD-Wandlers 2 bearbeitet und die Datenausgabe zu dem DA-Wandler 6 beendet ist (Schritte 570, 575), wird geprüft, ob der Zähler 9 im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels um eine Stunde weitergezählt hat oder nicht. Wenn der Zähler 9 um eine Stunde weitergezählt hat, wird die gesamte Betriebszeit, wie beispielsweise PAGE: 01, TTTL: 0012 in dem in Fig. 4 gezeigten RAM erhöht und als PAGE: 01, TTTL: 0013 zurückgeschrieben. Zum Zeitpunkt des Zurückschreibens wird der Wert im RAM außerdem als Wert von TTTL der entsprechenden Seite in dem EEPROM 5 zur Verwaltung der gesamten Betriebszeit kopiert.

Wenn der Wert in dem RAM 4 zu jenem Zeitpunkt auf PAGE: 01, TTTL: 9999 gesetzt ist, bedeutet dies, daß die gespeicherte Zeit der Seite die vorbestimmte Zahl für die Häufigkeit des Überschreibens anzeigt. Daher wird dann PAGE: 02 und TTTL: 0000 gesetzt. Der geschriebene Wert wird in diesem Fall ähnlich wie oben in den Bereich zur Verwaltung der gesamten Betriebszeit kopiert und dessen Inhalt überschrieben. Dabei wird der Wert von TTTL der ersten Seite bei 9999 gehalten und TTTL der zweiten Seite auf 0000 gesetzt und der Inhalt des Bereichs zur Seitensteuerung mit PAGE: 2 überschrieben (Schritt 585).

Nach der Beendigung der oben genannten Vorgänge wird der Zähler 9 zurückgesetzt und der Zählbetrieb erneut gestartet.

Durch den obigen Arbeitsablauf wird der eigentliche Meßbetrieb des Feld-Geräts durchgeführt und die gesamte Betriebszeit des Feldgeräts aufeinanderfolgend in einer Kombination von PAGE und TTTL in das EEPROM geschrieben, und sobald eine Unregelmäßigkeit in der Betriebszeit von dem Selbsttest-Programm festgestellt worden ist, werden sowohl das Zeichen, das den Inhalt der Unregelmäßigkeit anzeigt, als auch die

Zeit, zu der die Unregelmäßigkeit auftritt, in den Bereich zur Verwaltung des Selbsttests geschrieben. Wenn eine Anfrage von der Verbindungseinheit erzeugt wird, können daher sowohl der Inhalt der Unregelmäßigkeit als auch die Zeit des Auftretens ausgegeben werden. Sogar wenn im Rahmen des Betriebs die Spannungsquelle einmal ausgeschaltet ist, wird der aufgezeichnete Inhalt in dem EEPROM ohne Hilfs-Spannungsquelle gehalten. Durch Kompensation der normalerweise bekannten Ausschaltzeit kann, nachdem die Spannungsquelle wieder eingeschaltet worden ist, die Zeit des Auftretens der Unregelmäßigkeit genau bekannt sein. Daher kann die gesamte Betriebszeit ebenfalls bei der Handhabung regelmäßiger Überprüfungen oder bei der Planung des Zeitpunkts zum Austausch von Ersatzteilen verwendet werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel wurde lediglich ein Beispiel für die Zahl der Seiten und die Zahl für die Schreibhäufigkeit jeder Seite in dem Bereich zur Verwaltung der gesamten Betriebszeit in dem EEPROM, für die Zahl der Seiten in dem Bereich zur Verwaltung des Selbsttests und für die Zeit, mit der der Zähler aufwärts zählt, gezeigt. Diese Werte können entsprechend den gewünschten Konstruktionsbedingungen des Gerätes beliebig festgesetzt werden.

Patentansprüche

1. Meßgerät mit einer Arbeitseinheit (MPU, 3) zur Durchführung eines Selbsttests des Meßgerätes und einem mit der Arbeitseinheit (MPU, 3) verbundenen Speicher (4, 5), der ein EEPROM (5) aufweist, wobei die Arbeitseinheit (3) mit einem Zähler (9) verbunden ist, der sie jeweils nach einem vorbestimmten Zeitintervall periodisch veranlaßt, die in dem EEPROM (5) gespeicherte Betriebszeit des Meßgerätes (TTTL) zu aktualisieren, so daß am Ende dieses jeweiligen Zeitintervalls jeweils die gesamte Betriebszeit (TTTL) in dem EEPROM (5) gespeichert ist, den Selbsttest durchzuführen und im Falle einer Unregelmäßigkeit zusätzlich ein Zeichen (FDIAG) für die Art der Unregelmäßigkeit in dem EEPROM (5) zu speichern.

2. Meßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das EEPROM (5) einen Bereich zur Verwaltung der gesamten Betriebszeit und einen Bereich zur Verwaltung des Selbsttests aufweist, daß die in einem Arbeitsspeicher (4) gespeicherte, der momentanen Betriebszeit entsprechende Zahl, die von der Arbeitseinheit (3) durch ein Unterbrechungssignal des Zählers (9) aktualisiert wird, in den Bereich zur Verwaltung der gesamten Betriebszeit kopiert wird, und daß das Zeichen zusammen mit der zu diesem Zeitpunkt in dem Arbeitsspeicher (4) gespeicherten, der gesamten Betriebszeit entsprechenden Zahl in den Bereich der zur Verwaltung des Selbsttests eingespeichert wird.

3. Meßgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsspeicher (4) einen Zeitaufzeichnungsbereich, dessen Inhalt durch das Unterbrechungssignal des Zählers (9) erhöht und, wenn der Zählerstand einen vorbestimmten Wert erreicht hat, zurückgesetzt und erneut hinaufgezählt wird, und einen Seitenaufzeichnungsbereich, um die Zahl der Rücksetzvorgänge des Zeitaufzeichnungsbereichs zu registrieren, aufweist, und daß der Bereich zur Verwaltung der gesamten Be-

triebszeit in dem EEPROM (5) einen Seitenbereich, in den der Inhalt des Seitenaufzeichnungsbereichs des Arbeitsspeichers (4) kopiert wird, und eine Vielzahl von Seiten aufweist, wobei der in den Zeitaufzeichnungsbereich des Arbeitsspeichers (4) eingetragene Inhalt in die in den Seitenbereich eingetragene Seite kopiert wird. 5

4. Meßgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich zur Verwaltung des Selbsttests in dem EEPROM (5) eine Vielzahl von Sätzen beinhaltet, die jeweils umfassen: einen Zeichenbereich, um das Zeichen, das die Erscheinungsform der Unregelmäßigkeit anzeigt und das von der Arbeitseinheit (3) ausgegeben wurde, zu speichern; einen Seitenbereich, um den Inhalt des in dem Arbeitsspeicher (4) befindlichen Seitenaufzeichnungsbereichs zu speichern; und einen Zeitbereich, um den Inhalt des in dem Arbeitsspeicher (4) befindlichen Zeitaufzeichnungsbereichs zu speichern. 10 15 20

5. Meßgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß es an eine Verbindungseinrichtung (13) anschließbar ist, und daß dann, wenn von der Verbindungseinrichtung (13) eine Anforderung eingegeben wird, die Arbeitseinheit (3) den Inhalt des Zeichenbereichs, des Seitenbereichs und des Zeitbereichs in dem Bereich zur Verwaltung des Selbsttests des EEPROM's (5) ausliest und an die Verbindungseinrichtung (13) ausgibt. 25 30

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 2

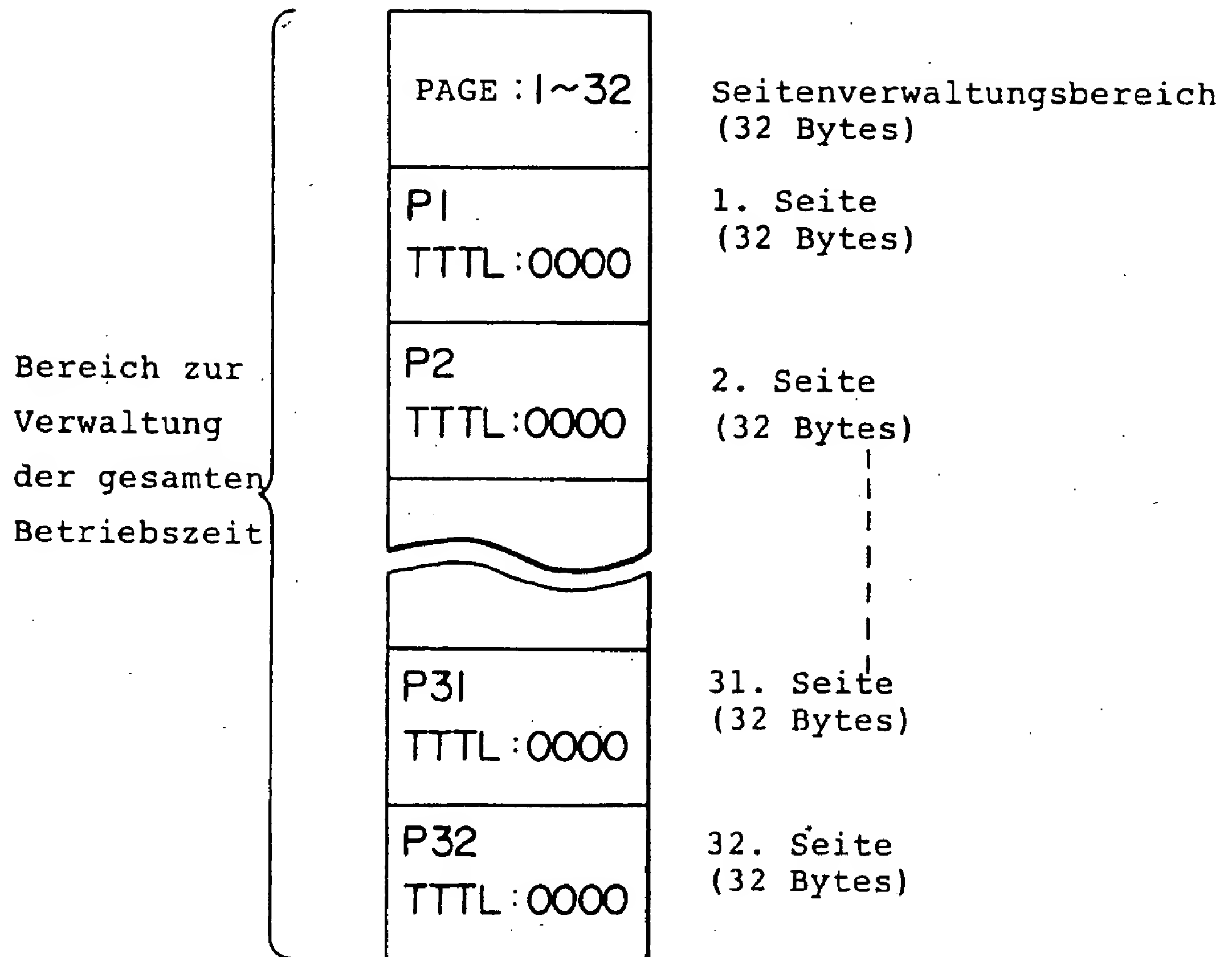


FIG. 5A

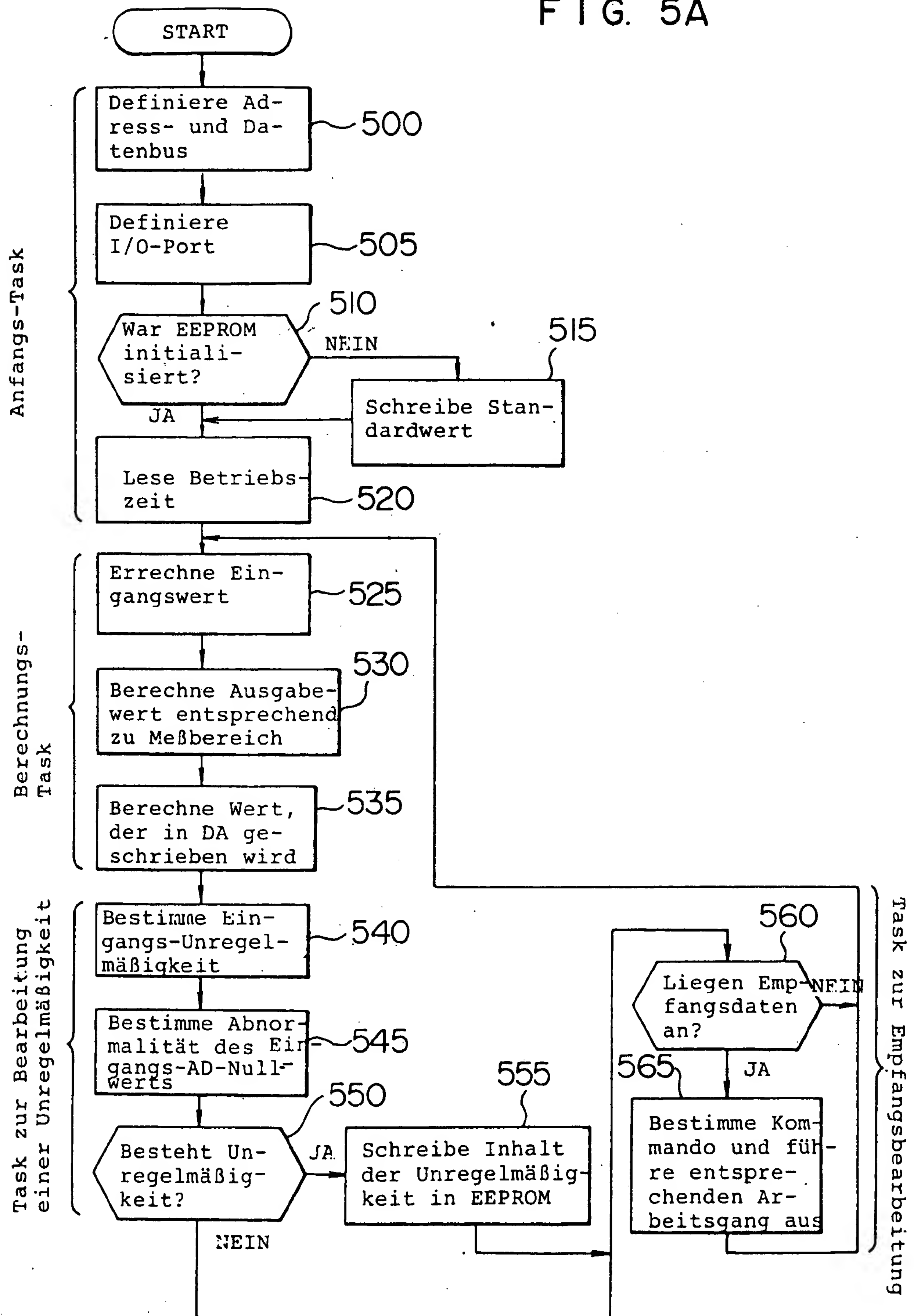


FIG. 1

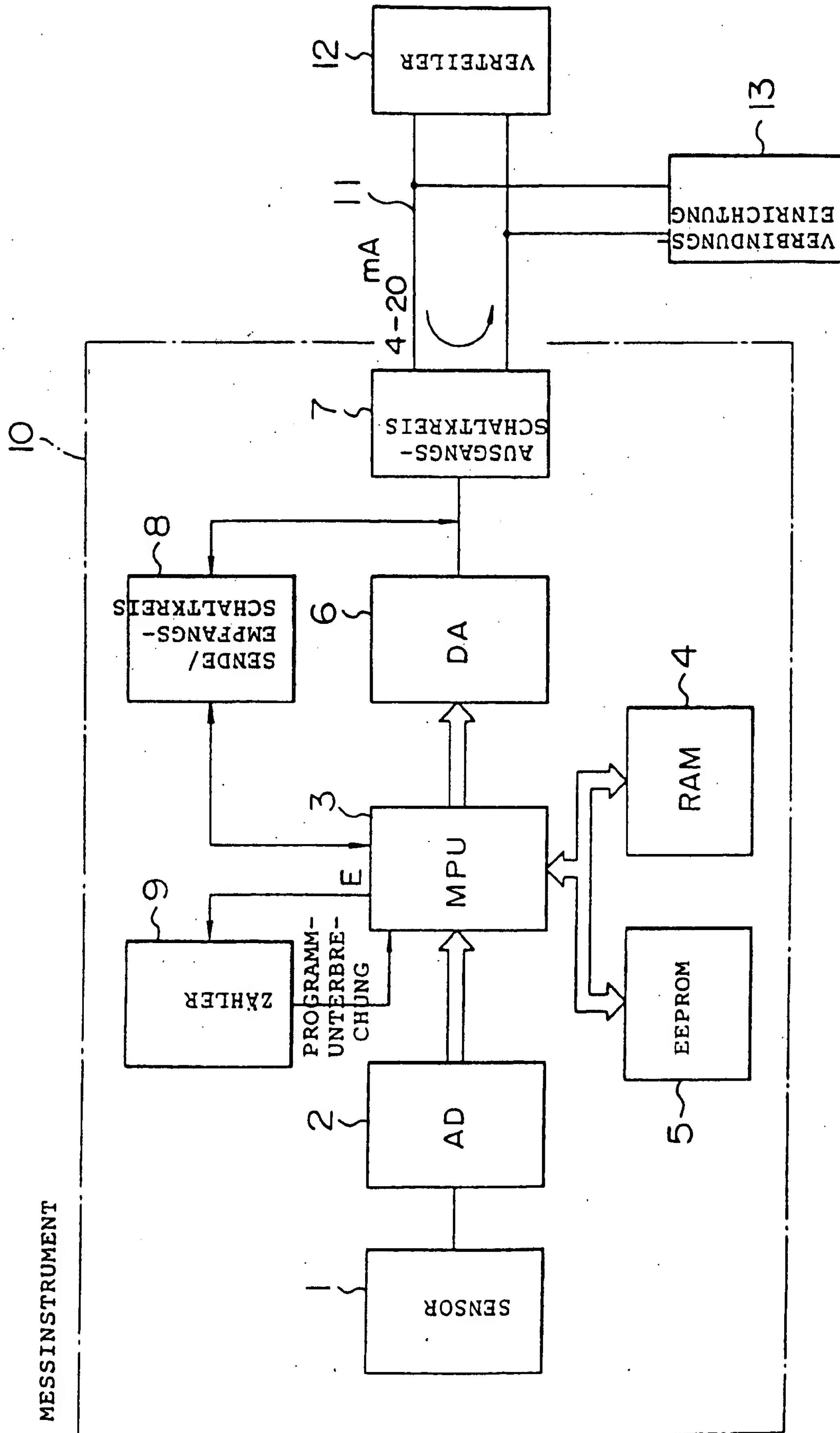


FIG. 3

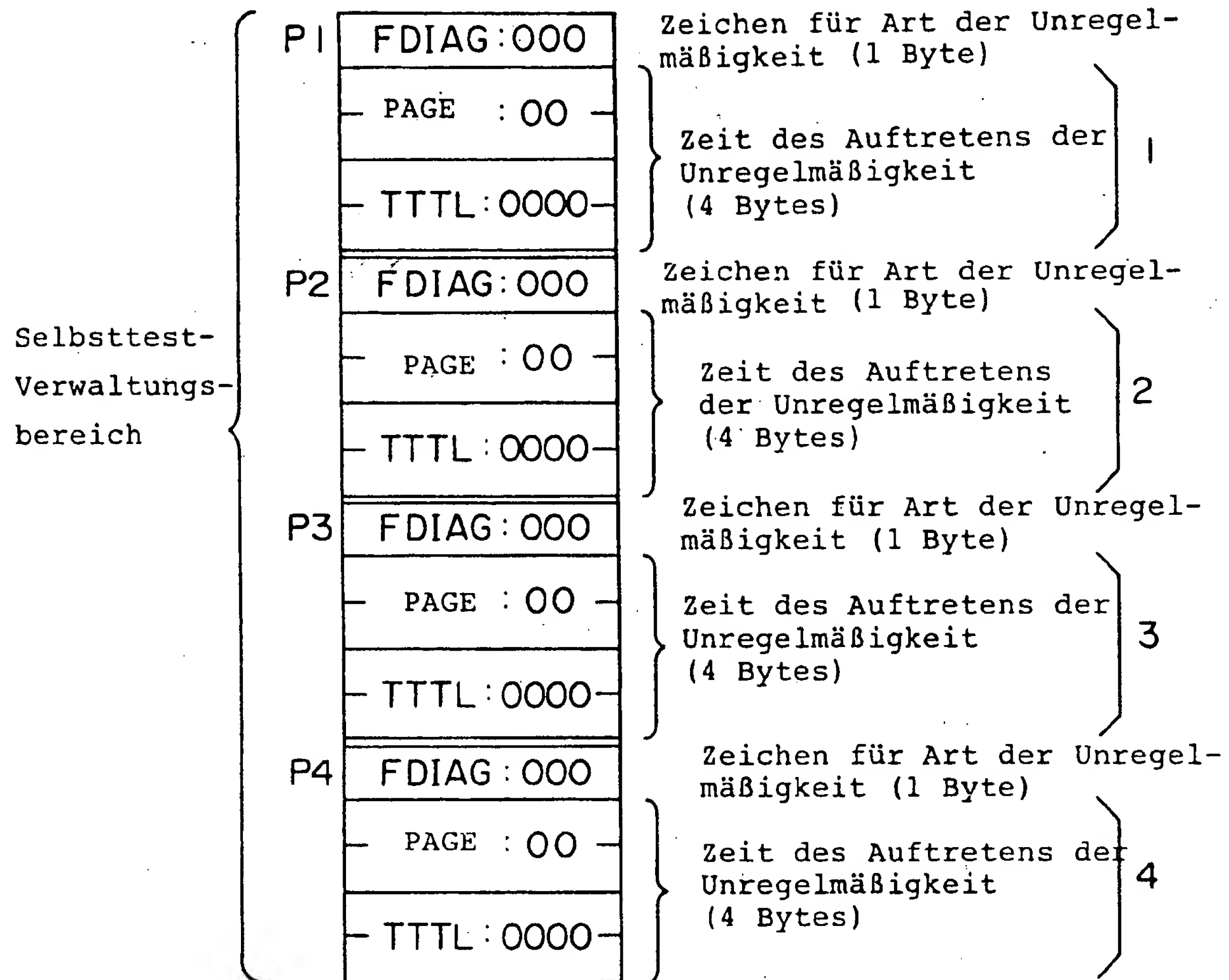


FIG. 4

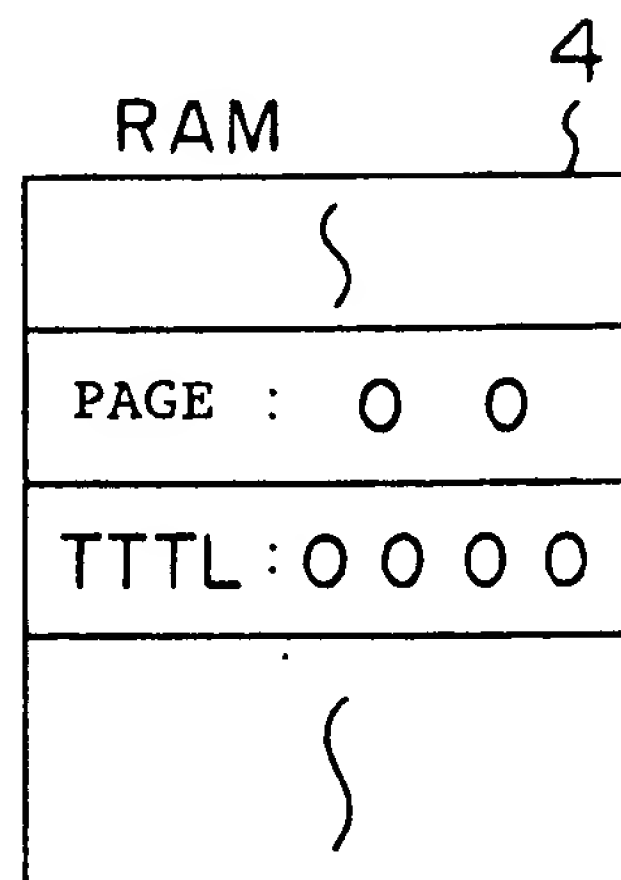


FIG. 5B

Programmunterbrechung
durch Zeitgeber

